

Rec'd PCT/PTO 21 JUN 2005

PCT/JP 03/15798

10.12.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

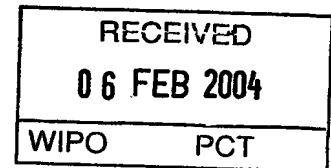
10/540329

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 1月22日

出願番号  
Application Number: 特願2003-013877  
[ST. 10/C]: [JP2003-013877]



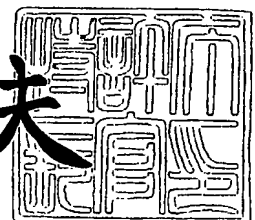
出願人  
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3112570

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102259701

【提出日】 平成15年 1月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29C 45/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 木村 実基彦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 河内 慎弥

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 安藤 敬祐

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 西山 忠志

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 小此木 泰介

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 円城寺 直之

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100067356

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 下田 容一郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094020

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 田宮 寛祉

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004466

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9723773

【包括委任状番号】 0011844

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 射出成形方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状体の表面および裏面に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法において、

前記板状体の表面を被う表側キャビティ面、表側キャビティ面に開口させた第 1 ゲート、表側キャビティ面を回避させた第 2 ゲート並びに第 1、第 2 ゲートのいずれか一方に成形材を導く切換手段を有する第 1 型と、板状体の裏面を収納する受け面を有する第 2 型と、板状体の裏面を被う裏側キャビティ面並びに前記第 2 ゲートを裏側キャビティ面に開口させる連通路を有する第 3 型とを準備する工程と、

第 1 型と第 2 型とで板状体を挟むとともに、第 1 型の表側キャビティ面および板状体の表面で表側キャビティを形成する工程と、

第 1 ゲートを通じて表側キャビティへ樹脂などの成形材を射出して表側成形層を成形する工程と、

前記第 2 型を第 3 型に交換することにより、第 3 型の裏側キャビティ面および板状体の裏面で表側キャビティを形成する工程と、

前記第 2 ゲートおよび連通路を通じて裏側キャビティへ成形材を射出して裏側成形層を成形する工程と、からなる射出成形方法。

【請求項 2】 第 1、第 2 の型を型締めするとともに板状体を挟むことにより板状体の表面と第 1 型とで表側キャビティを形成し、この表側キャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を成形し、第 2 型を第 3 型と交換して第 3 型と第 1 型とで板状体を挟むことにより板状体の裏面と第 3 型とで裏面キャビティを形成し、この裏面キャビティ内に成形材を充填して板状体の裏面に裏側成形層を成形するように構成した射出成形装置であって、

前記第 1 型に、前記表側キャビティに臨ませた第 1 ゲート、裏側キャビティを回避させた第 2 ゲート並びに第 1、第 2 ゲートのいずれか一方に成形材を導く切換手段を設け、

前記第 2 型に、前記板状体の裏面に接触する受け面を設け、

前記第3型に、前記裏側キャビティに第2ゲートを連通させる連通路を設け、前記第2型を第3型と交換するために、第2、第3の型を第1型に対向する対向位置と第1型から退避した退避位置とに移動する移動手段を備えたことを特徴とする射出成形装置。

【請求項3】 前記表側成形層および前記裏側成形層を前記板状体の外縁まで延ばして両層を接続させるように前記表側キャビティ並びに裏側キャビティを形成したことを特徴とする請求項2記載の射出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、板状体の両面にシール材などの成形層を成形する射出成形方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料電池用セパレータは外周部にシリコンゴム製のシール材が成形されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特開平11-309746号公報（第3頁、図1）

【0004】

以上の特許文献1の図1を再掲して、従来の技術を詳しく説明する。

図13は燃料電池用セパレータの外周部にシール材を成形する従来例を示す断面図である。なお、符号は振り直した。

射出成形装置200を型締めすることにより固定型201と可動型202との間にセパレータ単体（すなわち、板状体）203をインサートするとともに、固定型201と可動型202とでキャビティ204を形成する。

【0005】

キャビティ204に熔融状態のシリコン樹脂を矢印の如く充填する。これにより、セパレータ単体203の表側205に表側シール材（すなわち、成形層）

206を成形するとともに、セパレータ単体203の裏側207にシール材を流し込んで裏側シール材208を成形する。

#### 【0006】

表側シール材206および裏側シール材208とでセパレータ単体203の外周部203aを被うシール材209を構成する。このように、セパレータ単体203の外周部203aにシール材209を成形することによりセパレータ210を得る。

このセパレータ210で電解質膜、負極および正極を挟持して燃料電池を組み付ける。この燃料電池内には水素ガス、酸素ガスや生成水が流れるためにセパレータのシール材を良好に成形する必要がある。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ここで、シール材209は薄いシリコン樹脂製の成形膜であり、熔融状態のシリコン樹脂をキャビティ204に射出した際に、セパレータ単体203の表側205に表側シール材206を成形するとともに、セパレータ単体203の裏側207に熔融状態のシリコン樹脂を良好に流し込むためには時間がかかる。

このため、セパレータ210の製造に時間がかかり、そのことが燃料電池の生産性を上げる妨げになっていた。

#### 【0008】

そこで、本発明の目的は、板状体の両面に成形層を成形したセパレータなどの製造を時間をかけないで製造することができる射出成形方法およびその装置を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1は、板状体の表面および裏面に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法において、前記板状体の表面を被う表側キャビティ面、表側キャビティ面に開口させた第1ゲート、表側キャビティ面を回避させた第2ゲート並びに第1、第2ゲートのいずれか一方に成形材を導く切換手段を有する第1型と、板状体の裏面を収納する受け面を有する第2型と、板状体

の裏面を被う裏側キャビティ面並びに前記第2ゲートを裏側キャビティ面に開口させる連通路を有する第3型とを準備する工程と、第1型と第2型とで板状体を挟むとともに、第1型の表側キャビティ面および板状体の表面で表側キャビティを形成する工程と、第1ゲートを通じて表側キャビティへ樹脂などの成形材を射出して表側成形層を形成する工程と、前記第2型を第3型に交換することにより、第3型の裏側キャビティ面および板状体の裏面で表側キャビティを形成する工程と、前記第2ゲートおよび連通路を通じて裏側キャビティへ成形材を射出して裏側成形層を形成する工程と、から射出成形方法を構成する。

#### 【0010】

第1ゲートから表側キャビティへ成形材を射出して表側成形層を形成した後、第2型を第3型に交換する。この状態で、切換手段を切り換えて第2ゲートから成形材を射出することにより、連通路を介して裏側キャビティへ成形材を充填して、板状体の裏面に裏側成形層を形成する。

#### 【0011】

このように、第2ゲートに導いた成形材を裏側キャビティ内に連通路を通して効率よく導くことができ、裏側キャビティ内に成形材を迅速に充填することができる。これにより、板状体の表面および裏面にそれぞれ表側成形層および裏側成形層を時間をかけないで形成することができる。

#### 【0012】

請求項2は、第1、第2の型を型締めするとともに板状体を挟むことにより板状体の表面と第1型とで表側キャビティを形成し、この表側キャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を形成し、第2型を第3型と交換して第3型と第1型とで板状体を挟むことにより板状体の裏面と第3型とで裏面キャビティを形成し、この裏面キャビティ内に成形材を充填して板状体の裏面に裏側成形層を形成するように構成した射出成形装置であって、前記第1型に、前記表側キャビティに臨ませた第1ゲート、裏側キャビティを回避させた第2ゲート並びに第1、第2ゲートのいずれか一方に成形材を導く切換手段を設け、前記第2型に、前記板状体の裏面に接触する受け面を設け、前記第3型に、前記裏側キャビティに第2ゲートを連通させる連通路を設け、前記第2型を第3型と

交換するために、第2、第3の型を第1型に対向する対向位置と第1型から退避した退避位置とに移動する移動手段を備えたことを特徴とする。

#### 【0013】

第1型の第1ゲートを表側キャビティに臨ませることで、第1ゲートから表側キャビティへ成形材を射出して表側成形層を成形することができる。また、第1型の第2ゲートを第3型の連通路を介して裏側キャビティに連通させることで、裏側キャビティへ成形材を充填して板状体の裏面に裏側成形層を成形することができる。

#### 【0014】

よって、第2ゲートに導いた成形材を連通路を通して裏側キャビティ内に効率よく導くことができるので、裏側キャビティ内に成形材を迅速に充填することができる。これにより、板状体の表面および裏面に時間をかけないで成形層を成形することができる。

#### 【0015】

さらに、第1型に、第1、第2ゲートや切換手段を設け、かつ第3型に連通路を設けるだけの簡単な構成で、板状体の表面および裏面に時間をかけないで成形層を成形することができるので、経済的な射出成形装置を提供することができる。

#### 【0016】

請求項3は、表側成形層および前記裏側成形層を前記板状体の外縁まで延ばして両層を接続させるように前記表側キャビティ並びに裏側キャビティを形成したことを特徴とする。

#### 【0017】

表側成形層および裏側成形層をそれぞれ板状体の外縁まで延ばし、外縁において互いに接続させることができるので、板状体の外縁を成形層で確実に被い、板状体に腐食が発生することを確実に防ぐことができる。

#### 【0018】

#### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。



図1は本発明に係る射出成形装置で成形したセパレータを備えた燃料電池の分解斜視図である。

燃料電池10は、電解質膜11の上面11a側と下面11b側にそれぞれ負極12と正極13とを配置し、負極12に上側のセパレータ15を重ね合わせるとともに、正極13に下側のセパレータ15を重ね合わせたものである。

#### 【0019】

セパレータ15は、金属製のセパレータ単体（板状体）16の外周部17にシリコンゴム製のシール材（表側成形層および裏側成形層からなる成形層）18を備える。

セパレータ単体16は、外周部17に水素ガス通路、酸素ガス通路および生成水通路（図示せず）を備える。この外周部17をシリコンゴム製のシール材18で被うことにより、水素ガス通路、酸素ガス通路および生成水通路をシール材18で被って、水素ガス通路20…、酸素ガス通路21…および生成水通路22…を形成する。

また、シール材18は、セパレータ15の中央部19を囲う突条部28を一体に形成したものである。

#### 【0020】

セパレータ単体16の外周部17をシール材18で被うことにより、水素ガス通路20…、酸素ガス通路21…および生成水通路22…をガスや生成水に対して耐食性を備えたものとすることができる。

なお、電解質膜11は、外周部に水素ガス通路24…、酸素ガス通路25…および生成水通路26…を備える。

#### 【0021】

この燃料電池10によれば、水素ガス通路20…、24…を通して水素ガスを矢印Aの如く供給するとともに、上側のセパレータ15の中央部19に向けて矢印Bの如く導き、酸素ガス通路21…、25…を通して酸素ガスを矢印Cの如く供給するとともに、下側のセパレータ15の中央部19に向けて矢印Dの如く導くことができる。

#### 【0022】

これにより、負極 12 に含む触媒に水素ガスを接触させるとともに、正極 13 に含む触媒に酸素ガスを接触させて電子  $e^-$  を矢印の如く流して電流を発生させる。

この際に、水素分子と酸素分子とから生成水が生成され、この生成水をセパレータ 15 の中央部から矢印 E の如く生成水通路 22..., 26... に導き、生成水通路 22..., 26... を矢印 F の如く流すことができる。

#### 【0023】

図 2 は図 1 の 2-2 線断面図であり、セパレータ 15 の外周部 17 の断面を示す。

セパレータ 15 は、セパレータ単体 16 の外周部 17 にシール材 18 を被せたものである。

具体的には、セパレータ単体 16 の外周部 17 において、セパレータ単体 16 の表面 31 に表側成形層（シール材 18 の表面側の部位）32 を成形するとともに、セパレータ単体 16 の裏面 33 に裏側成形層（シール材 18 の裏面側の部位）34 を成形したものである。

#### 【0024】

表側成形層 32 は、セパレータ単体 16 の中央部 19 を囲う突条部 28 を一体に備えるとともに、図 1 に示す水素ガス通路 20、酸素ガス通路 21 や生成水通路 22 などの通路を構成する隆起 36 を備える。

#### 【0025】

図 3 は本発明に係る射出成形装置（第 1 実施形態）を示す概略断面図である。

射出成形装置 40 は、上下に矢印の如く昇降可能に設けた第 1 型 41 と、この第 1 型 41 に設けた射出手段 42 と、第 1 型 41 の下方に配置した基台 43 と、この基台 43 のガイドレール 44 に沿ってスライダ 45 をスライドさせる移動手段 48 と、このスライダ 45 に取り付けられた第 2、第 3 の型 46, 47 とからなる。

#### 【0026】

この移動手段 48 は、基台 43 に備えたガイドレール 44 と、このガイドレール 44 に沿って矢印方向にスライド自在に取り付けたスライダ 45 と、スライダ

45をガイドレール4に沿って移動させるエアシリンダなどのアクチュエータ（図示せず）とからなる。

#### 【0027】

第1型41は、第2型46と型締めした際に、セパレータ単体16の表面31とで表側キャビティ50（図4（b）参照）を形成する表側キャビティ面51を備える。

#### 【0028】

さらに、第1型41は、上面41aに開口したランナ52を設けるとともに、このランナ52に切換手段（切換弁）53を介して連通する第1、第2ゲート54、55を備える。

第1ゲート54は、表側キャビティ面51に出口を開口させた流路である。一方、第2ゲート55は、表側キャビティ面51を回避させて、出口55aを第1型41の下面41bに開口させた流路である。

#### 【0029】

第1ゲート54と第2ゲート55との分岐部には切換弁53を備える。

この切換弁53は、一例として弁体56を第1型41に回転可能に備え、弁体56にT字形の流路57を形成し、この弁体56をモータ58などのアクチュエータで回転することにより、第1、第2ゲート54、55のいずれか一方のゲートをランナ52に連通させるように構成したバルブである。

#### 【0030】

よって、切換弁52の弁体56をモータ58で操作することにより、ランナ52を第1ゲート54を連通させて射出手段42から第1ゲート54に成形材を導く状態と、ランナ52を第2ゲート55を連通させて射出手段42から第2ゲート55に成形材を導く状態とに切り換えることができる。

#### 【0031】

射出手段42は、第1型41のランナ52に連通する供給路61を備え、この供給路61に連通する射出シリンダ62を備え、射出シリンダ62内にプランジャ63を移動自在に配置し、このプランジャ63をロッド64を介してピストン65に連結し、このピストン65をシリンダ66内に移動自在に配置する。

## 【0032】

また、射出シリンダ62にはホッパ67の出口を連通し、ホッパ67内の樹脂材、すなわち熔融状態のシリコーンゴム（成形材）69を射出シリンダ62内に供給することができる。

## 【0033】

ホッパ67内のシリコーンゴム59、すなわち、熔融状態のシリコーンゴム59を出口から射出シリンダ62内に供給した後、ピストン65を矢印の方向に移動することにより、プランジャ63を押し出して射出シリンダ62内のシリコーンゴム59をランナ52、切換弁53の流路57および第1ゲート54を通して、表側キャビティ50（図4（b）に示す）内に射出することができる。

## 【0034】

第2型46は、スライダ45に取り付けるとともに、第1型41と型締めした際に、上部にセパレータ単体16の裏面33に接触する受け面70を備える。

第3型47は、スライダ45に取り付け、第1型41と型締めした際に、セパレータ単体16の裏面33とで裏側キャビティ71（図6（b）参照）を形成する裏側キャビティ面72を備えるとともに、第2ゲート55を裏側キャビティ71に連通させる連通路74を備える。

## 【0035】

連通路74は、入口74aを第3型47の上面47aに開口させ、出口74bを裏側キャビティ面72に開口させた略J字形の流路で、第1型41と第3型47とを型締めした際に、第2ゲート55の出口55aに入口74aを臨ませることができるものである。

よって、第1型41と第3型47とを型締めした際に、第2ゲート55を連通路74を介して裏側キャビティ71に連通することができる。

## 【0036】

これにより、射出手段42のピストン65を矢印の方向に移動することによりプランジャ63を押し出して、射出シリンダ62内のシリコーンゴム59をランナ52、切換弁53の流路57、第2ゲート55および連通路74を通して、裏側キャビティ71（図6（b）に示す）内に射出することができる。

## 【0037】

移動手段48は、スライダ45を矢印方向に移動する手段であって、第2、第3の型46、47を第1型41に対向する対向位置P1と第1型41から退避した退避位置P2とに移動することができる。

## 【0038】

次に、射出成形装置40を用いてセパレータ単体16の外周部17にシール材18（図2参照）を成形する射出成形方法について図3～図7に基づいて説明する。

まず、図3に示す射出成形装置40を準備する。すなわち、セパレータ単体16の表面31を被う表側キャビティ面51、表側キャビティ面51に開口した第1ゲート54、表側キャビティ面51を回避させた第2ゲート55並びに第1、第2ゲート54、55のいずれか一方に熔融状態のシリコンゴム59を導く切換弁53を有する第1型41を準備し、キャビティは有せずにセパレータ単体16の裏面33を収納する受け面70を有する第2型46を準備し、セパレータ単体16の裏面33を被う裏側キャビティ面72並びに第2ゲート55を裏側キャビティ71（図6（b）参照）に連通する連通路74を有する第3型47を準備する。

## 【0039】

図4（a）、（b）は本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第1実施形態）を示す第1説明図である。

（a）において、移動手段48でスライダ45を移動することにより、第2型46を対向位置P1にセットして、第2型46を第1型41に対向させる。

## 【0040】

次に、第2型46の受け面70にセパレータ単体16を収納することにより、受け面70にセパレータ単体16の裏面33を接触させる。

この状態で、第1型41を矢印①の如く下降させることにより、第1、第2の型41、46を型締めする。

## 【0041】

（b）において、第1型41と第2型46とでセパレータ単体16を挟むこと

により、セパレータ単体 16 の表面 31 と第 1 型 41 の表側キャビティ面 51 とで表側キャビティ 50 を形成する。

次に、射出手段 42 のピストン 65 でプランジャ 63 を矢印②の如く移動する。これにより、射出シリンダ 62 内の溶融状体のシリコンゴム 59 を、供給路 61、ランナ 52、切換弁 53 の流路 57 および第 1 ゲート 54 を通して矢印③の如く表側キャビティ 50 へ射出する。

#### 【0042】

図 5 (a), (b) は本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法 (第 1 実施形態) を示す第 2 説明図である。

(a) において、溶融状体のシリコンゴム 59 を表側キャビティ 50 に充填することにより、セパレータ単体 16 の表面 31 に表側成形層 32 を成形する。

次に、第 1 型 41 を矢印④の如く移動して型開きする。

#### 【0043】

(b) において、第 1 型 41 を型開きする際に、セパレータ単体 16 を第 1 型 41 と一緒に移動することにより、セパレータ単体 16 を第 2 型 46 から離す。

次に、移動手段 48 を作動させてスライダ 45 を矢印⑤の如く移動する。

#### 【0044】

図 6 (a), (b) は本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法 (第 1 実施形態) を示す第 3 説明図である。

(a) において、第 3 型 47 を対向位置 P1 にセットして、第 3 型 47 を第 1 型 41 に対向させる。

次に、第 1 型 41 を矢印⑥の如く下降させることにより、表側成形層 32 が軟らかいうちに第 2 型を第 3 型に交換して、第 1、第 3 の型 41, 47 を型締めする。

#### 【0045】

(b) において、第 1 型 41 と第 3 型 47 とでセパレータ単体 16 を挟んで型締めすることにより、セパレータ単体 16 の裏面 33 と第 3 型 47 の裏側キャビティ面 72 とで裏側キャビティ 71 を形成する。

この際に、第 2 ゲート 55 の出口 55a に入口 74a を臨ませて、第 2 ゲート

55を連通路74を介して裏側キャビティ71に連通する。

【0046】

次に、切換弁53のモータ58で弁体56を反時計回り方向に90°回転することにより、弁体56の流路57でランナ52を第2ゲート55に連通する。

次いで、射出手段42のピストン65でプランジャ63を矢印⑦の如く移動することにより、射出シリンダ62内の溶融状態のシリコンゴム59を、供給路61、ランナ52、切換弁53の流路57、第2ゲート55および連通路74を通して、裏側キャビティ71内に矢印⑧の如く射出する。

【0047】

このように、第2ゲート55に導いた溶融状態のシリコンゴム59を連通路74を通して裏側キャビティ71内に導くことで、溶融状態のシリコンゴム59を裏側キャビティ71内に効率よく迅速に充填することができる。

【0048】

図7(a)、(b)は本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法(第1実施形態)を示す第4説明図である。

(a)において、溶融状態のシリコンゴム59を裏側キャビティ71に充填して、セパレータ単体16の裏面33に裏側成形層34を成形する。

ここで、セパレータ単体16の外縁16aは、第1型41の表側キャビティ面51から所定の間隔をおいて配置されるとともに、第2型47の裏面キャビティ面72から所定の間隔をおいて配置されている。

【0049】

よって、第1、第3の型41、47を型締めした際に、第1型41およびセパレータ単体16で形成する表側キャビティ50と、第3型47およびセパレータ単体16で形成する裏側キャビティ71とは、セパレータ単体16の外縁16aまで回り込んで、互いに連通している。

これにより、裏側成形層34をセパレータ単体16の外縁16aまで導いて、セパレータ単体16の外縁16aまで延びている表側成形層32に接続させることができる。

【0050】

セパレータ単体 16 の外縁 16a を表側成形層 32 および裏側成形層 34、すなわちシール材 18 で被うことができるので、セパレータ単体 16 に腐食が発生することを防ぐことができる。

セパレータ単体 16 を表側成形層 32 および裏側成形層 34 で被った後、第 1 型 41 を矢印⑨の如く移動して型開きする。

#### 【0051】

(b) において、セパレータ単体 16 にシール材 18 を被せて得たセパレータ 15 を第 1、第 3 型 41、47 から離型して、セパレータ 15 の製造工程が完了する。

#### 【0052】

以上説明したように、第 1 実施形態の射出成形方法によれば、第 2 ゲート 55 に導いた熔融状態のシリコンゴム 59 を裏側キャビティ 71 内に連通路 74 を通して効率よく導くことができ、裏側キャビティ 71 内にシリコンゴム 59 を迅速に充填することができる。これにより、セパレータ単体 16 の表面 31 および裏面 33 にそれぞれ表側成形層 32 および裏側成形層 34 を時間をかけないで成形することができる。

#### 【0053】

さらに、第 1 型 41 に、第 1、第 2 ゲート 54、55 や切換弁 53 を設け、かつ第 3 型 47 に連通路 74 を設けるだけの簡単な構成で、セパレータ単体 16 の表面 31 および裏面 33 に時間をかけないでシール材（成形層）18 を成形することができる。

これにより、経済的な射出成形装置 40 を提供することができる。

#### 【0054】

次に、第 2 実施形態について説明する。なお、第 2 実施形態において第 1 実施形態と同じ部材については同一符号を付して説明を省略する。

図 8 は本発明に係る射出成形装置（第 2 実施形態）を示す概略断面図である。

第 2 実施形態の射出成形装置 80 は、第 1 型 81 が第 1 実施形態の第 1 型 41 と異なるだけで、その他の構成は第 1 実施形態と同一である。

#### 【0055】



すなわち、射出成形装置 80 は、上下に矢印の如く昇降可能に設けた第 1 型 81 と、この第 1 型 81 に設けた射出手段 42 と、第 1 型 81 の下方に配置した基台 43 と、この基台 43 のガイドレール 44 に沿ってスライダ 45 をスライドさせる移動手段 48 と、このスライダ 45 に取り付けられた第 2、第 3 の型 46, 47 とからなる。

#### 【0056】

第 1 型 81 は、第 2 型 46 と型締めした際に、セパレータ単体 16 の表面 31 とで表側キャビティ 82 (図 9 (b) 参照) を形成する表側キャビティ面 83 を備える。

#### 【0057】

さらに、第 1 型 81 は、上面 81a に開口したランナ 85 を設けるとともに、このランナ 85 から分岐させた第 1、第 2 ゲート 86, 87 を備える。

第 1 ゲート 86 は、表側キャビティ面 83 に出口 86a を開口させた流路である。一方、第 2 ゲート 87 は、表側キャビティ面 83 を回避させて、第 1 型 81 の下面 81b に出口 87a を開口させた流路である。

#### 【0058】

第 1 ゲート 86 と第 2 ゲート 87 には、それぞれの出口 86a, 87a を開閉する切換手段 90 を備える。

この切換手段 90 は、第 1 ゲート 86 の出口 86a を開閉する第 1 切換部 91 と、第 2 ゲート 87 の出口 87a を開閉する第 2 切換部 92 とからなる。

#### 【0059】

第 1 切換部 91 は、第 1 ゲート 86 内に第 1 弁体 94 を設け、この第 1 弁体 94 に第 1 シリンダユニット 95 を連結したものである。

具体的には、第 1 切換部 91 は、第 1 シリンダユニット 95 のピストン 96 にロッド 97 を介して第 1 弁体 94 を連結し、ピストン 96 を上下方向に移動させることで、第 1 弁体 94 を、出口 86a を閉じる閉位置と、出口 86a を開ける開位置との間で移動させるように構成されている。

#### 【0060】

第 2 切換部 92 は、第 2 ゲート 87 内に第 2 弁体 101 を設け、この第 2 弁体

101に第2シリンダユニット102を連結したものである。

具体的には、第2切換部92は、第2シリンダユニット102のピストン103にロッド104を介して第2弁体101を連結し、ピストン103を上下方向に移動させることで、第2弁体101を、出口87aを閉じる閉位置と、出口87aを開ける開位置との間で移動させるように構成されている。

#### 【0061】

この切換手段90の第1、第2のシリンダユニット95、102を操作することにより、第1ゲート86の出口86aを開くととともに第2ゲート87の出口87aを閉じた状態と、第1ゲート86の出口86aを閉じるとともに第2ゲート87の出口87aを開いた状態とに切り換える。

#### 【0062】

次に、射出成形装置80を用いてセパレータ単体16の外周部17にシール材18（図2参照）を成形する射出成形方法について図8～図12に基づいて説明する。

まず、図8に示す射出成形装置80を準備する。すなわち、セパレータ単体16の表面31を被う表側キャビティ面83、表側キャビティ面83に開口した第1ゲート86、表側キャビティ面83を回避させた第2ゲート87並びに第1ゲート86の出口86aおよび第2ゲート87の出口87aのいずれか一方を開く切換手段90を有する第1型81を準備し、キャビティは有せずにセパレータ単体16の裏面33を収納する受け面70を有する第2型46を準備し、セパレータ単体16の裏面33を被う裏側キャビティ面72並びに第2ゲート87を裏側キャビティ71（図11（b）参照）に連通する連通路74を有する第3型47を準備する。

#### 【0063】

図9（a）、（b）は本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第2実施形態）を示す第1説明図である。

（a）において、移動手段48でスライダ45を移動することにより、第2型46を対向位置P1にセットして、第2型46を第1型81に対向させる。

#### 【0064】

次に、第2型4の受け面70にセパレータ単体16を収納することにより、受け面70にセパレータ単体16の裏面33を接触させる。

この状態で、第1型81を矢印aの如く下降させることにより、第1、第2の型81、46を型締めする。

この際、切換手段90の第1、第2のシリンダユニット95、102を操作することにより、第1ゲート86の出口86aを開くとともに第2ゲート87の出口87aを閉じた状態にする。

#### 【0065】

(b)において、第1型81と第2型46とでセパレータ単体16を挟むことにより、セパレータ単体16の表面31と第1型81の表側キャビティ面83とで表側キャビティ82を形成する。

次に、射出手段42のピストン65でプランジャ63を矢印bの如く移動する。これにより、射出シリンダ62内の熔融状体のシリコーンゴム59を、供給路61、ランナ85、第1ゲート86を通して矢印cの如く出口86cから表側キャビティ82へ射出する。

#### 【0066】

図10(a)、(b)は本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法(第2実施形態)を示す第2説明図である。

(a)において、熔融状体のシリコーンゴム59を表側キャビティ82に充填することにより、セパレータ単体16の表面31に表側成形層32を成形する。

次に、切換手段90で第1シリンダユニット95を操作して第1ゲート86の出口86aを閉じた後、第1型81を矢印dの如く移動して型開きする。

#### 【0067】

(b)において、第1型81を型開きする際に、セパレータ単体16を第1型81と一緒に移動することにより、セパレータ単体16を第2型46から離す。

次に、移動手段48を作動させてスライダ45を矢印eの如く移動する。

#### 【0068】

図11(a)、(b)は本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法(第2実施形態)を示す第3説明図である。

(a)において、第3型47を対向位置P1にセットして、第3型47を第1型81に対向させる。

次に、第1型81を矢印fの如く下降させることにより、表側成形層32が軟らかいうちに第2型を第3型に交換して、第1、第3の型81、47を型締めする。

#### 【0069】

(b)において、第1型81と第3型47とでセパレータ単体16を挟んで型締めすることにより、セパレータ単体16の裏面33と第3型47の裏側キャビティ面72とで裏側キャビティ71を形成する。

この際に、第2ゲート87の出口87aに入口74aを臨ませて、第2ゲート87を連通路74を介して裏側キャビティ71に連通する。

#### 【0070】

次に、切換手段90で第2シリンダユニット102を操作することにより、第2ゲート87の出口87aを開いた状態に切り換える。

次いで、射出手段42のピストン65でプランジャ63を矢印gの如く移動することにより、射出シリンダ62内の溶融状態のシリコーンゴム59を、供給路61、ランナ85、第2ゲート87および連通路74を通して、裏側キャビティ71内に矢印hの如く射出する。

#### 【0071】

このように、第2ゲート87に導いた溶融状態のシリコーンゴム59を連通路74を通して裏側キャビティ71内に導くことで、溶融状態のシリコーンゴム59を裏側キャビティ71内に効率よく迅速に充填することができる。

#### 【0072】

図12(a),(b)は本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法(第2実施形態)を示す第4説明図である。

(a)において、溶融状態のシリコーンゴム59を裏側キャビティ71に充填して、セパレータ単体16の裏面33に裏側成形層34を成形する。

ここで、セパレータ単体16の外縁16aは、第1型81の表側キャビティ面83から所定の間隔をおいて配置されるとともに、第2型47の裏面キャビティ

面 72 から所定の開口部において配置されている。

#### 【0073】

よって、第 1、第 3 の型 41, 47 を型締めした際に、第 1 型 81 およびセパレータ単体 16 で形成する表側キャビティ 82 と、第 3 型 47 およびセパレータ単体 16 で形成する裏側キャビティ 71 とは、セパレータ単体 16 の外縁 16a まで回り込んで互いに連通される。

これにより、裏側成形層 34 をセパレータ単体 16 の外縁 16a まで導いて、セパレータ単体 16 の外縁 16a まで延びている表側成形層 32 に接続させることができる。

#### 【0074】

セパレータ単体 16 の外縁 16a を表側成形層 32 および裏側成形層 34、すなわちシール材 18 で被うことができるので、セパレータ単体 16 に腐食が発生することを防ぐことができる。

セパレータ単体 16 を表側成形層 32 および裏側成形層 34 で被った後、切換手段 90 で第 2 シリンダユニット 102 を操作して第 2 ゲート 87 の出口 87a を閉じる。この状態で、第 1 型 81 を矢印 i の如く移動して型開きする。

#### 【0075】

(b) において、セパレータ単体 16 にシール材 18 を被せて得たセパレータ 15 を第 1、第 3 型 81, 47 から離型して、セパレータ 15 の製造工程が完了する。

#### 【0076】

以上説明したように、第 2 実施形態の射出成形方法によれば、第 1 実施形態と同様に、第 2 ゲート 87 に導いた熔融状態のシリコンゴム 59 を裏側キャビティ 71 内に連通路 74 を通して効率よく導くことができ、裏側キャビティ 71 内にシリコンゴム 59 を迅速に充填することができる。

これにより、セパレータ単体 16 の表面 31 および裏面 33 にそれぞれ表側成形層 32 および裏側成形層 34 を時間をかけないで成形することができる。

#### 【0077】

さらに、第 1 型 81 に、第 1、第 2 ゲート 86, 87 や切換手段 90 を設け、

かつ第3型47に通路74を設けるだけの簡単な構成で、セパレータ単体16の表面31および裏面33に時間をかけないでシール材（成形層）18を成形することができる。

これにより、経済的な射出成形装置80を提供することができる。

#### 【0078】

なお、前記実施形態では、成形材としてシリコンゴム59を使用する例について説明したが、これに限らないで、その他のゴム材や樹脂材などを使用することも可能である。

また、前記実施形態では、板状体としてセパレータ単体16を例に説明したが、板状体はこれに限らないで、その他の板材に適用することも可能である。

#### 【0079】

さらに、第1実施形態においては、切換弁53としてモータの操作で切り換えるものを例に説明したが、切替弁はこれに限るものではなく、ソレノイドバルブなどのその他の切換弁を使用することも可能である。

#### 【0080】

また、前記実施形態では、第1型41、81および第2～第3の型46、47を水平に配置し、第1型41、81を上下方向に移動して型締め・型開きをおこなう射出成形装置40、80に本発明を適用した例について説明したが、これに限らないで、第1型41、81および第2～第3の型46、47を垂直に配置し、第1型41を横方向に水平に移動することで、型締め・型開きをおこなう射出成形装置に適用することも可能である。

#### 【0081】

さらに、前記実施形態では、第2型46や第3型47をスライダ45に取り付け、スライダ45をガイドレール44に沿って移動させて第2型46や第3型47を所望位置に移動する例について説明したが、その他の例として、第2型46や第3型47を回転板に取り付け、回転板の回転で第2型46や第3型47を所望位置に移動することも可能である。

#### 【0082】

また、前記実施形態では、移動手段48のアクチュエータとしてエアシリンダ

を使用する例について説明したが、これに限らないで、油圧シリンダ、ボールねじ、モータなどのその他のアクチュエータを使用することも可能である。

### 【0083】

#### 【発明の効果】

本発明は上記構成により次の効果を発揮する。

請求項1は、第1ゲートから表側キャビティへ成形材を射出して表側成形層を成形した後、第2型を第3型に交換する。この状態で、切換手段を切り換えて第2ゲートから成形材を射出することにより、連通路を介して裏側キャビティへ成形材を充填して、板状体の裏面に裏側成形層を成形する。

### 【0084】

このように、第2ゲートに導いた成形材を裏側キャビティ内に連通路を通して効率よく導くことができ、裏側キャビティ内に成形材を迅速に充填することができる。これにより、板状体の表面および裏面にそれぞれ表側成形層および裏側成形層を時間をかけないで成形することができ、生産性を高めることができる。

### 【0085】

請求項2は、第1型の第1ゲートを表側キャビティに臨ませることで、第1ゲートから表側キャビティへ成形材を射出して表側成形層を成形することができる。また、第1型の第2ゲートを第3型の連通路を介して裏側キャビティに連通させることで、裏側キャビティへ成形材を充填して板状体の裏面に裏側成形層を成形することができる。

### 【0086】

よって、第2ゲートに導いた成形材を連通路を通して裏側キャビティ内に効率よく導くことができるので、裏側キャビティ内に成形材を迅速に充填することができる。これにより、板状体の表面および裏面に時間をかけないで成形層を成形することができ、生産性を高めることができる。

### 【0087】

さらに、第1型に、第1、第2ゲートや切換手段を設け、かつ第3型に連通路を設けるだけの簡単な構成で、板状体の表面および裏面に時間をかけないで成形層を成形することができる。

これにより、経済的な射出成形装置を提供することができ、設備費を抑えることができる。

### 【0088】

請求項3は、表側成形層および裏側成形層をそれぞれ板状体の外縁まで延ばし、外縁において互いに接続させることができる。これにより、板状体の外縁を成形層で確実に被うことができ、板状体に腐食が発生することを確実に防ぐことができる。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明に係る射出成形装置で成形したセパレータを備えた燃料電池の分解斜視図

#### 【図2】

図1の2-2線断面図

#### 【図3】

本発明に係る射出成形装置（第1実施形態）を示す概略断面図

#### 【図4】

本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第1実施形態）を示す第1説明図

#### 【図5】

本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第1実施形態）を示す第2説明図

#### 【図6】

本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第1実施形態）を示す第3説明図

#### 【図7】

本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第1実施形態）を示す第4説明図

#### 【図8】

本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を示す概略断面図



## 【図 9】

本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第 2 実施形態）を示す第 1 説明図

## 【図 10】

本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第 2 実施形態）を示す第 2 説明図

## 【図 11】

本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第 2 実施形態）を示す第 3 説明図

## 【図 12】

本発明に係る射出成形装置を用いた射出成形方法（第 2 実施形態）を示す第 4 説明図

## 【図 13】

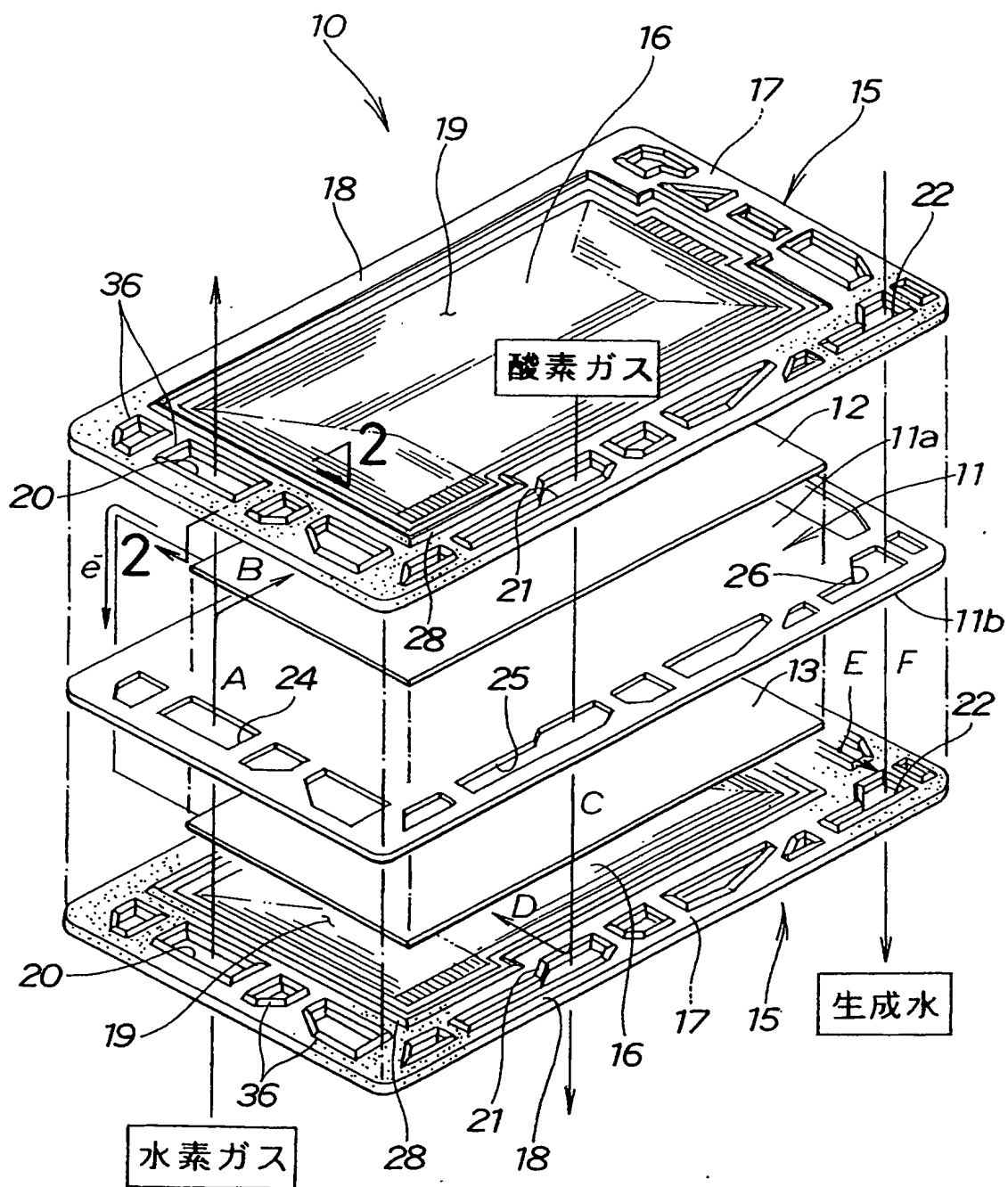
燃料電池用セパレータの外周部にシール材を成形する従来例を示す断面図

## 【符号の説明】

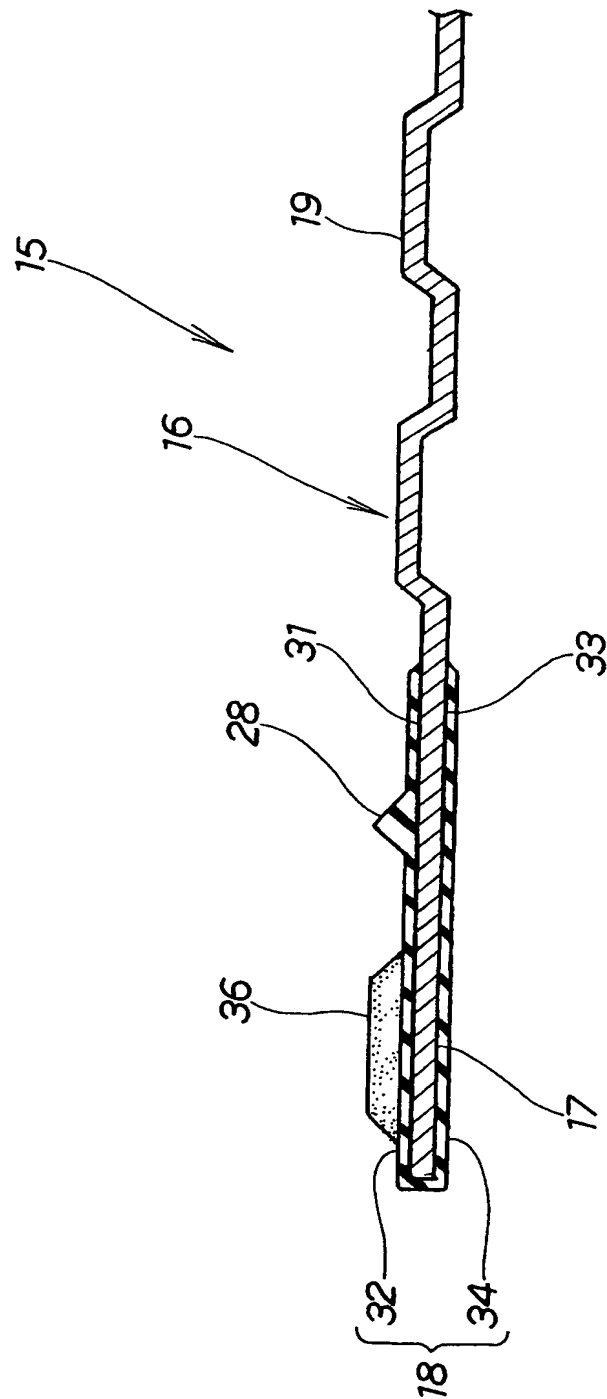
15…セパレータ、16…セパレータ単体（板状体）、16a…セパレータ単体の外縁（板状体の外縁）、18…シール材（表側成形層および裏側成形層からなる成形層）、31…表面、32…表側成形層、33…裏面、34…裏側成形層、40, 80…射出成形装置、41, 81…第 1 型、46…第 2 型、47…第 3 型、48…移動手段、50, 82…表側キャビティ、51, 83…表側キャビティ面、53…切替弁（切換手段）、54, 86…第 1 ゲート、55, 87…第 2 ゲート、59…熔融状態のシリコンゴム（成形材）、70…受け面、71…裏側キャビティ、72…裏側キャビティ面、74…連通路、90…切換手段、P1…対向位置、P2…退避位置。

【書類名】

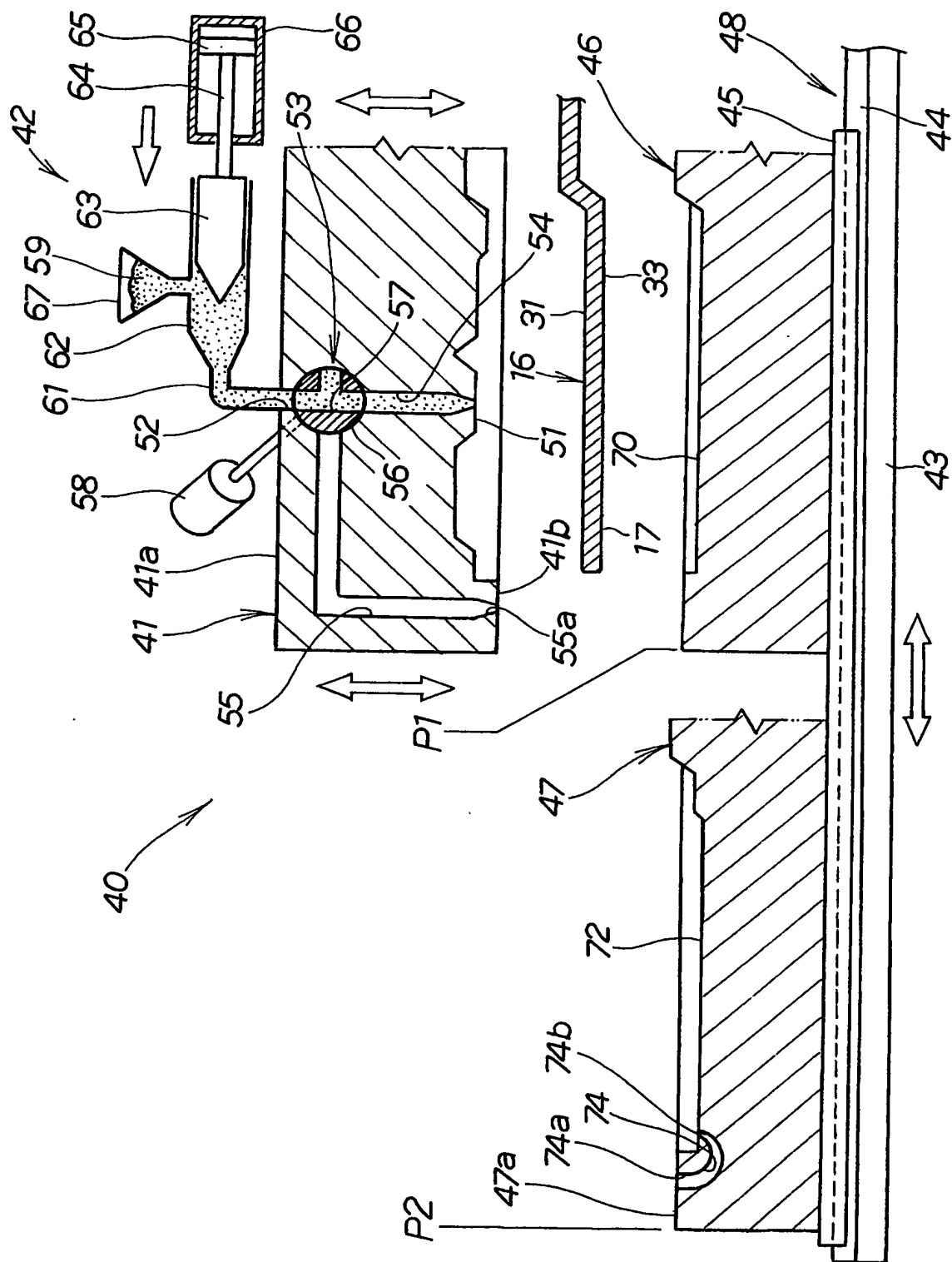
【図 1】



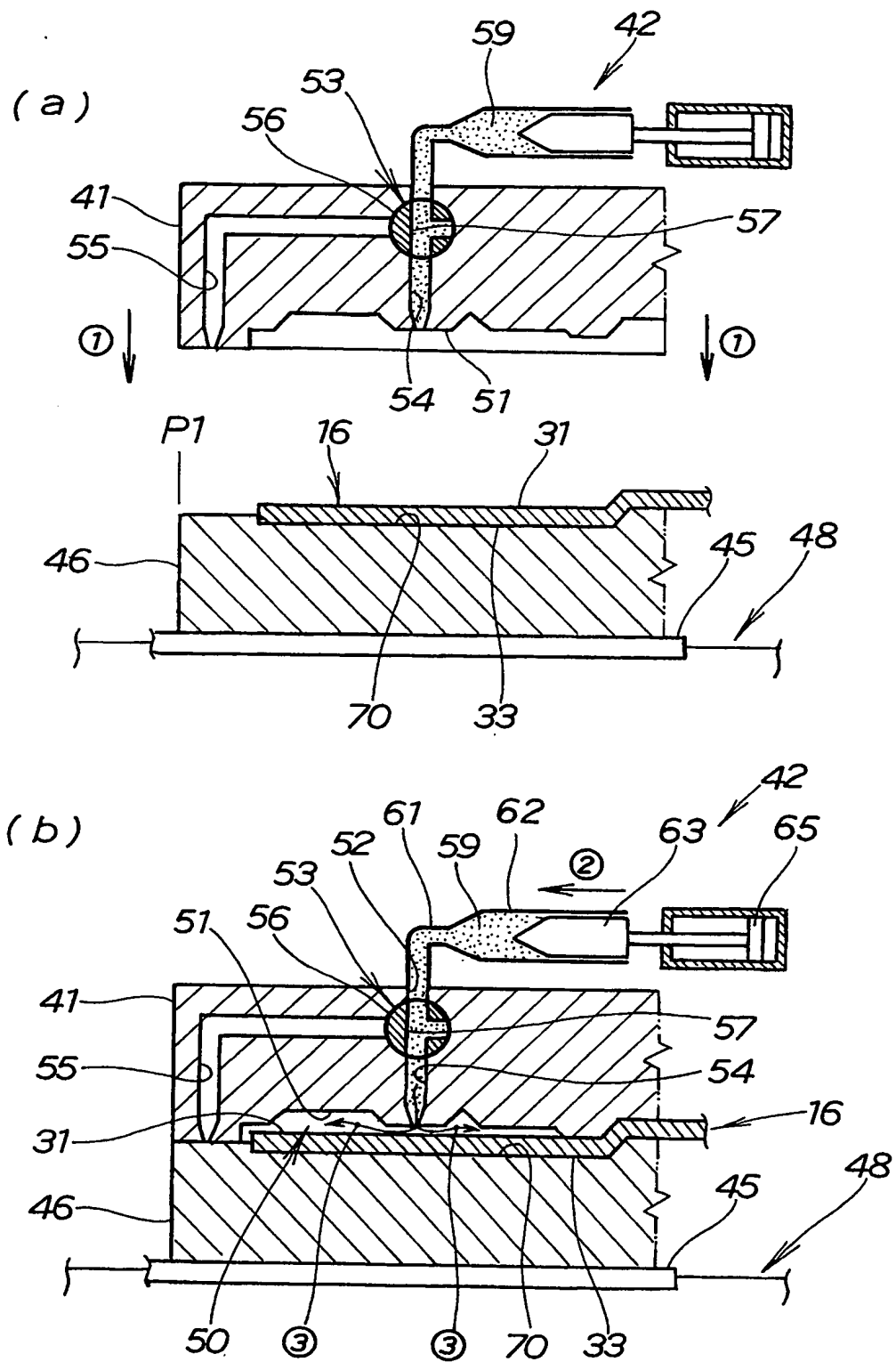
【図 2】



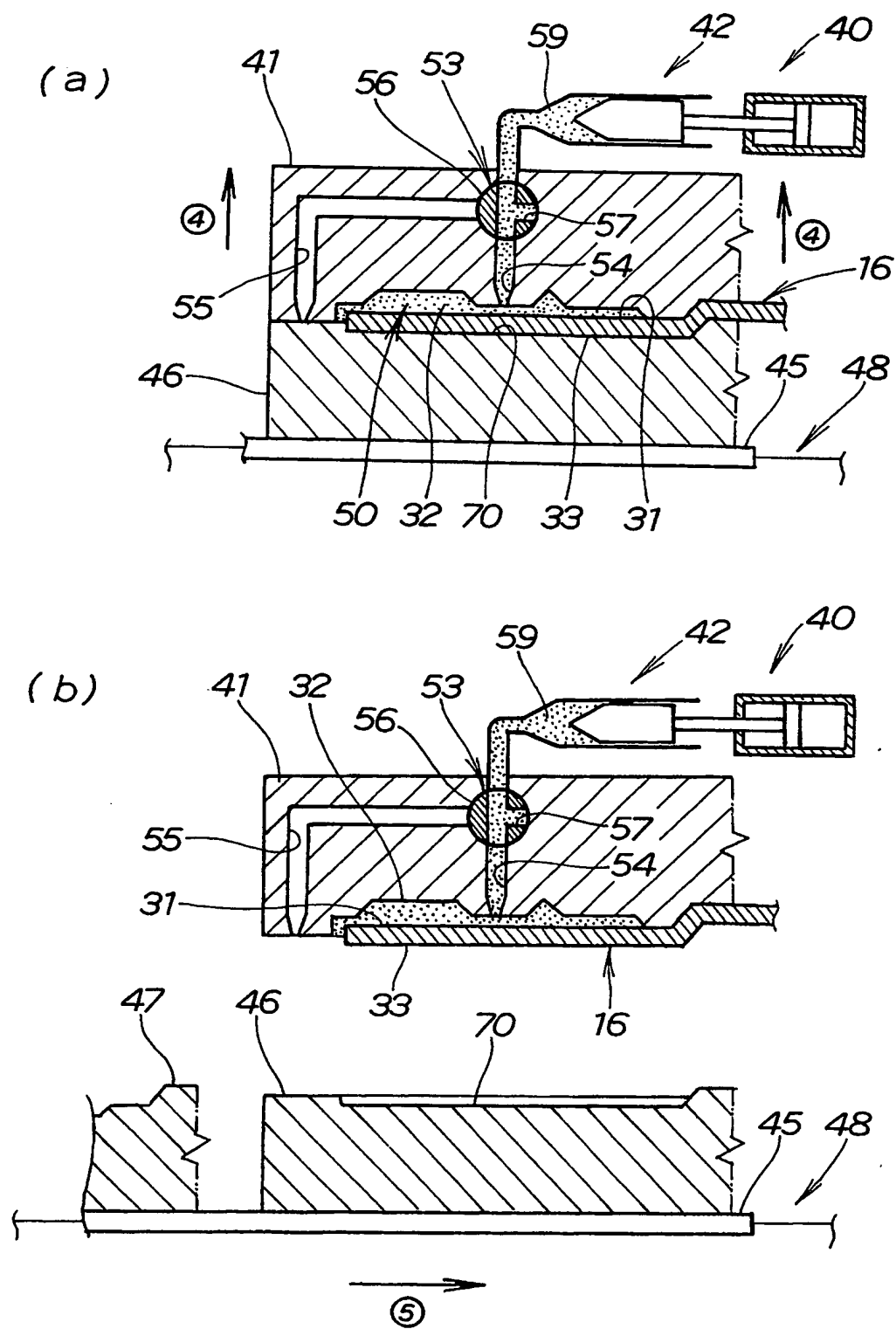
【図 3】



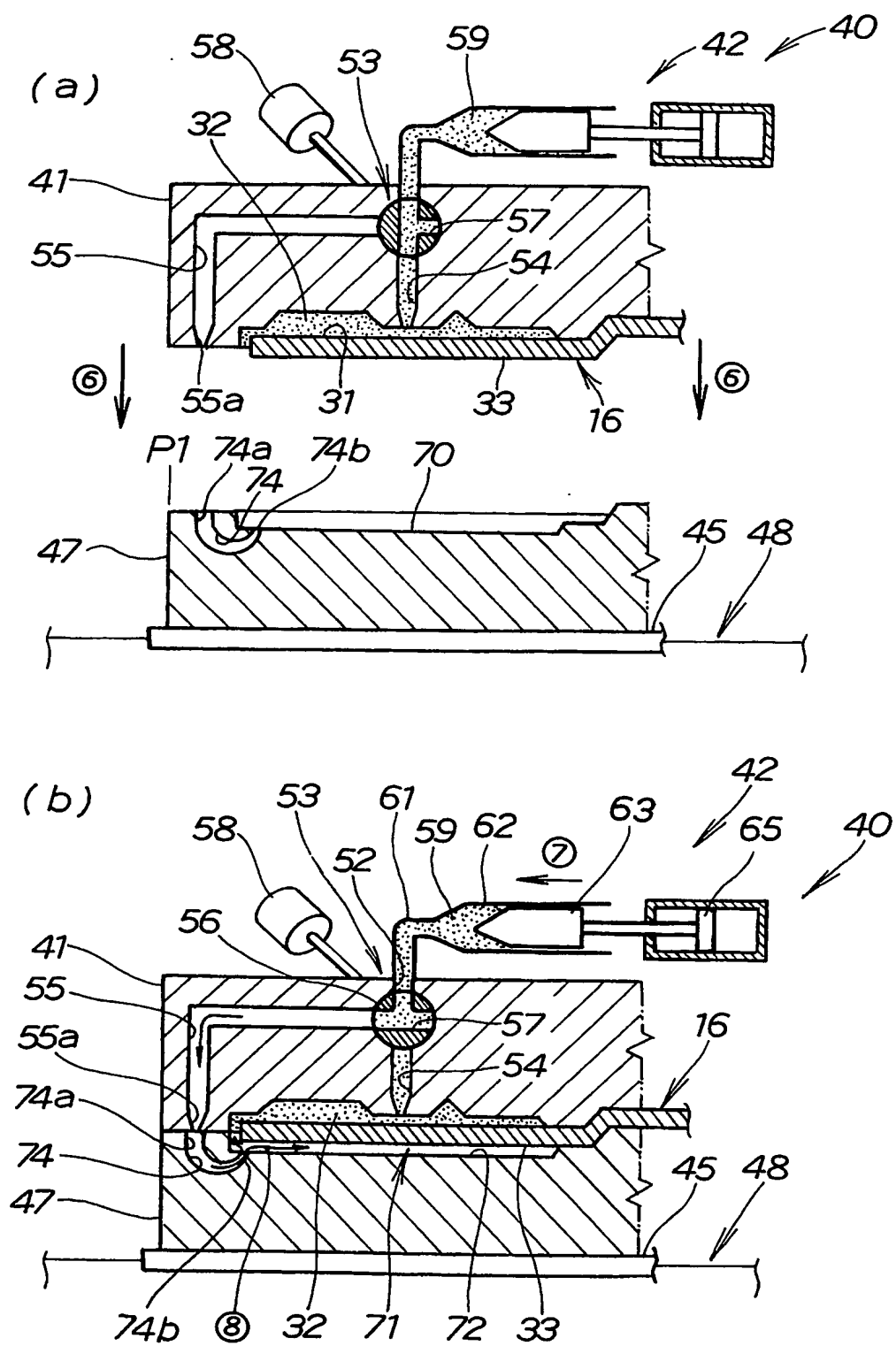
【図 4】



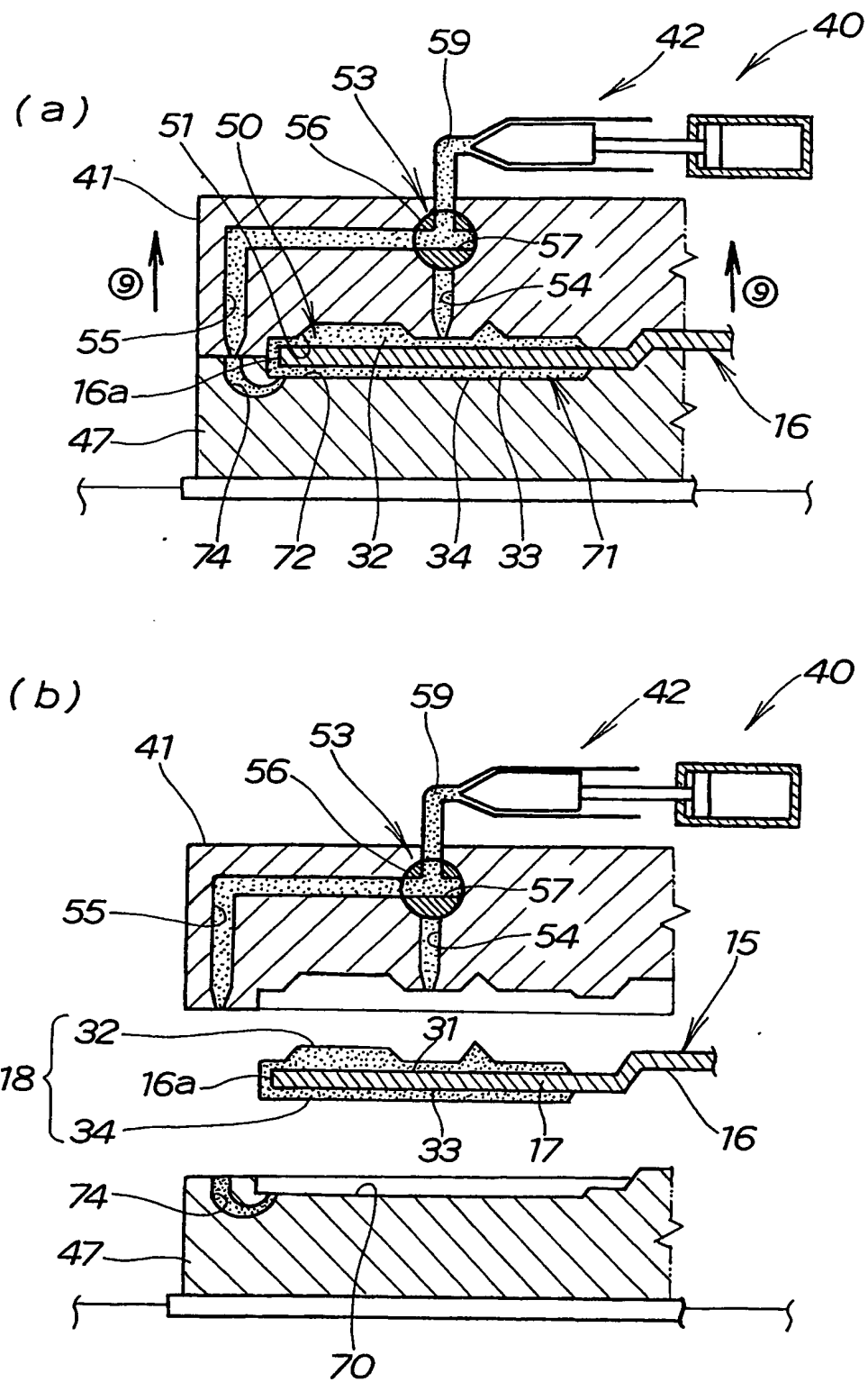
【図 5】



【図 6】



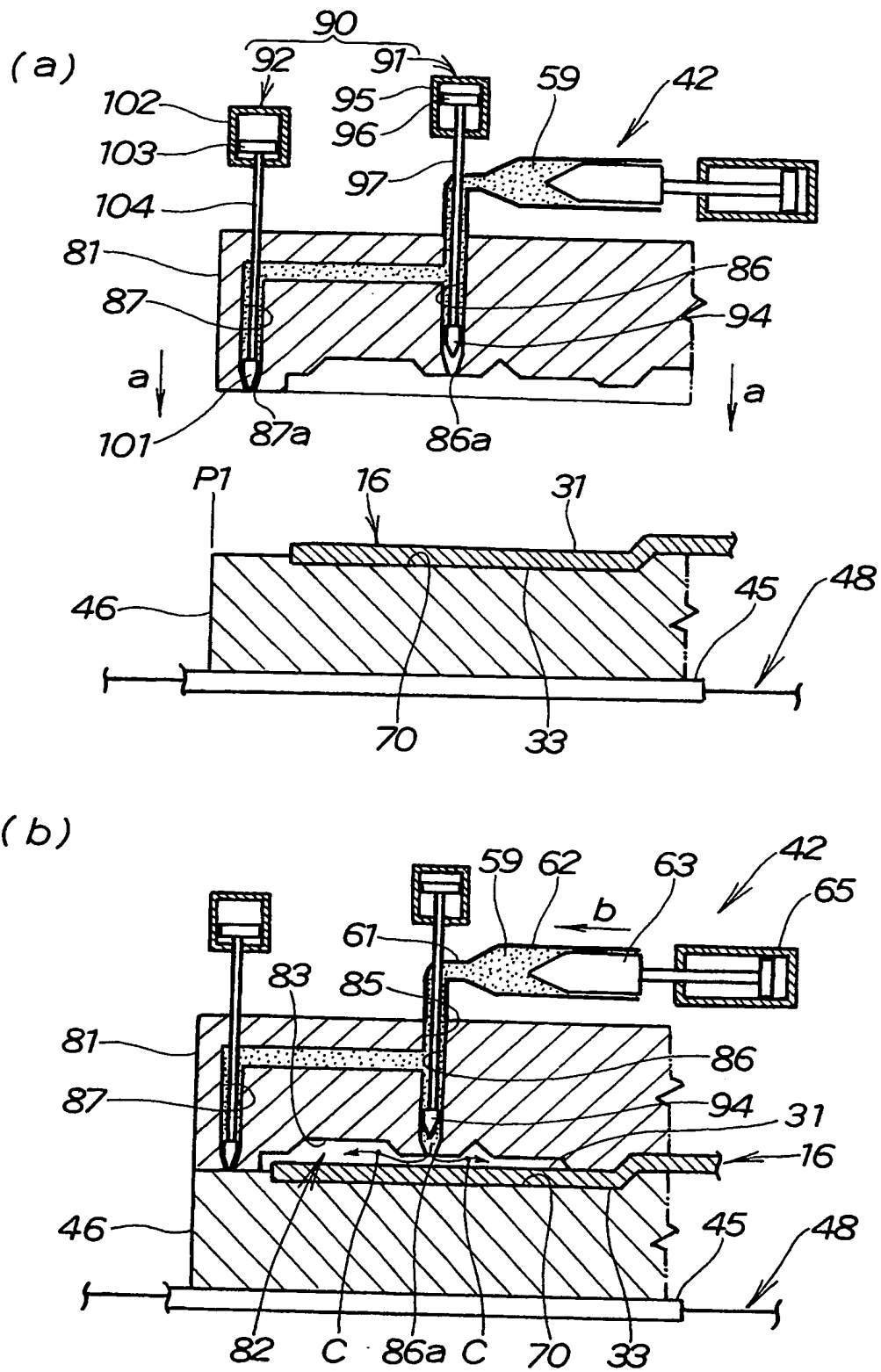
【図 7】



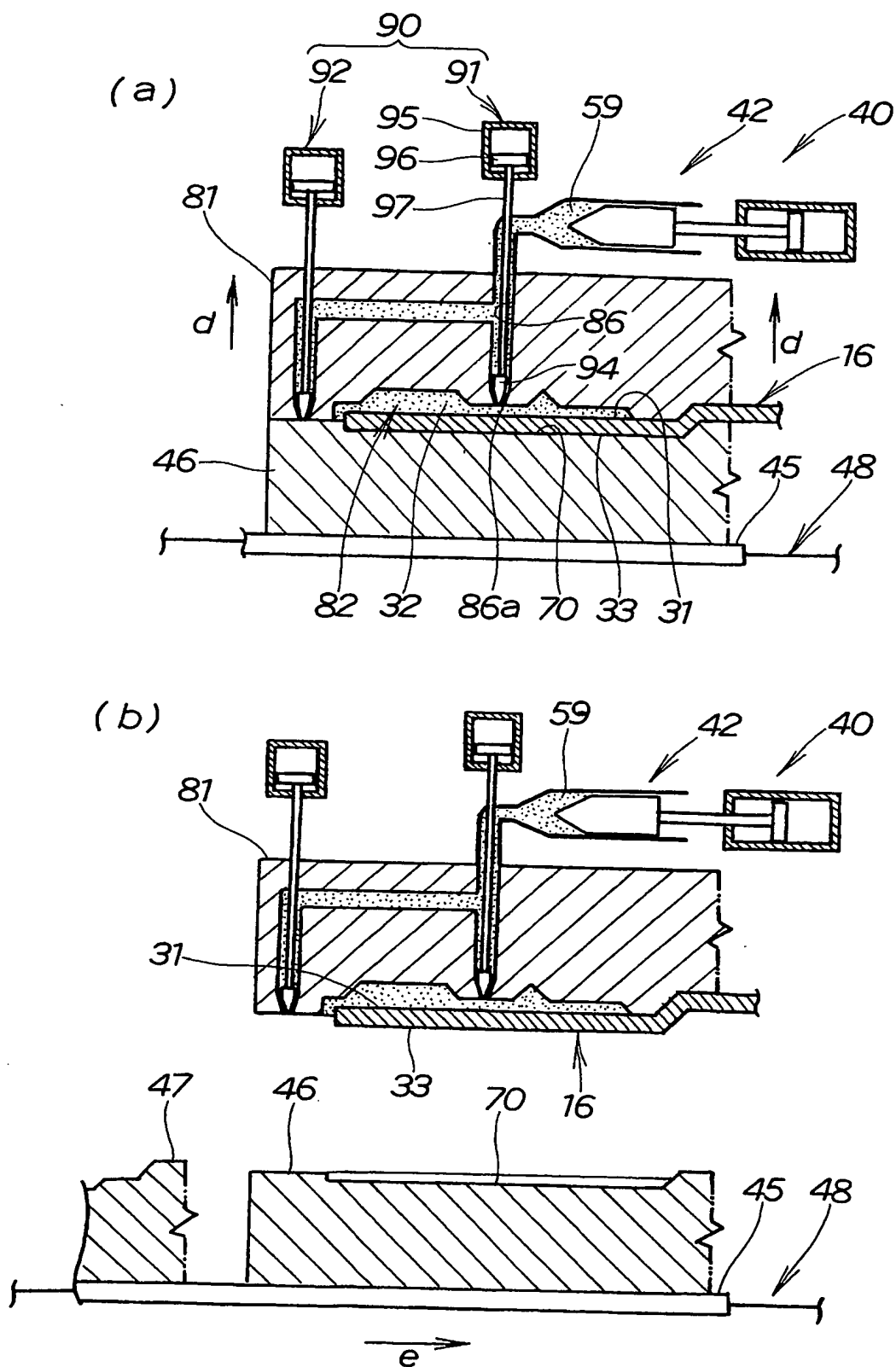




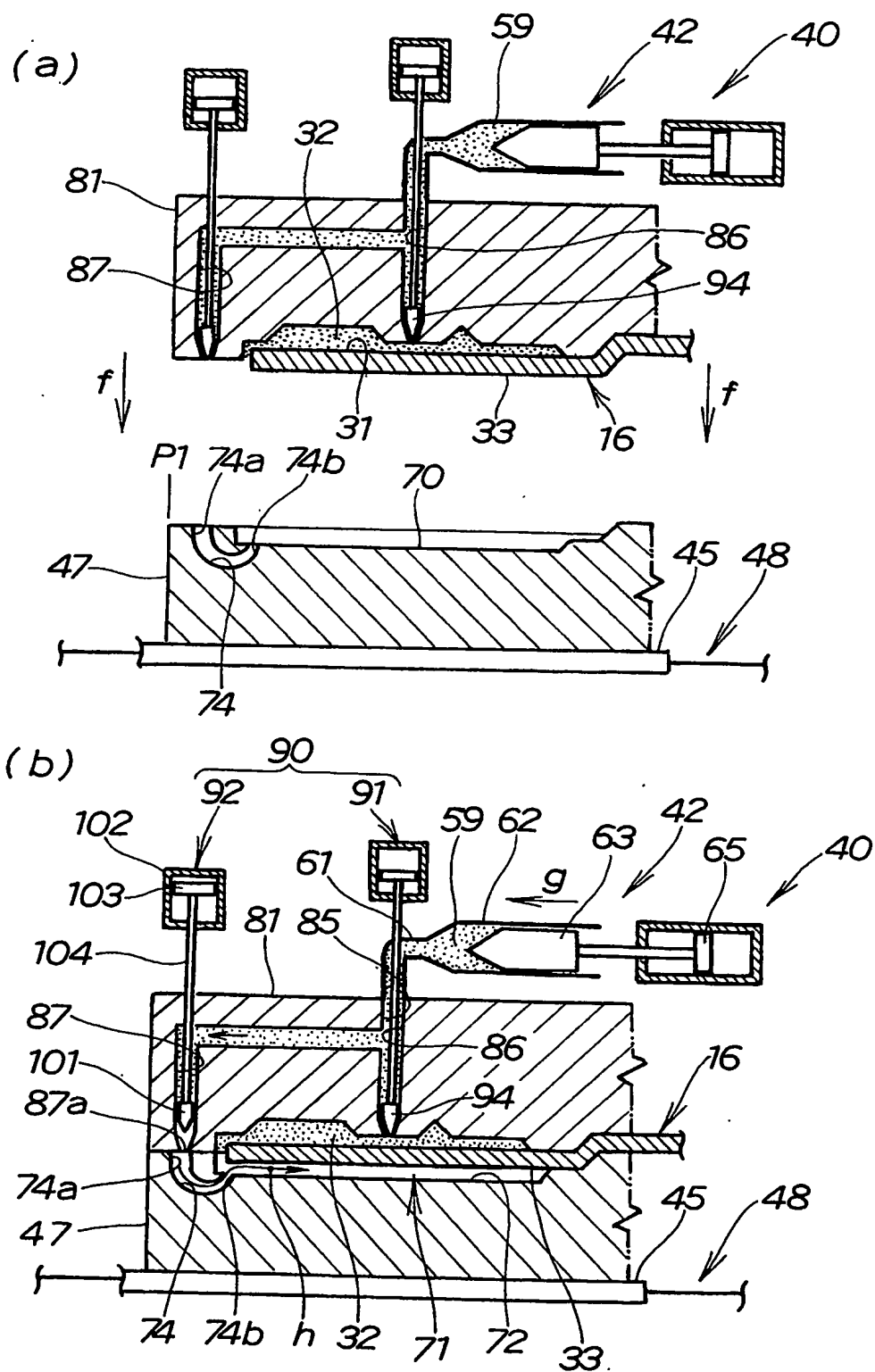
【図 9】



【図10】

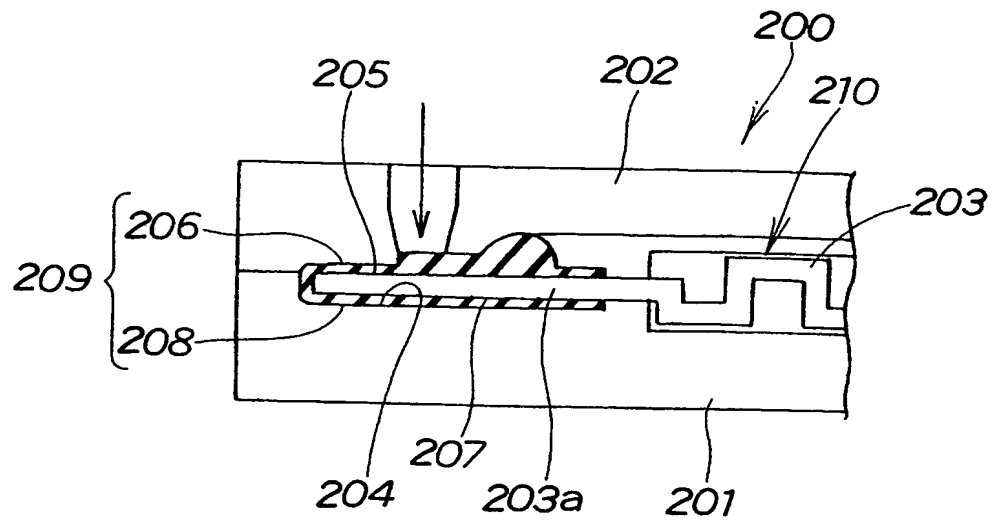


【図 1 1】





【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 板状体の両面に成形層を成形したセパレータなどの製造を時間をかけないで製造することができる射出成形方法およびその装置を提供する。

【解決手段】 射出成形方法は、第1型41、第2型46および第3型47を準備する工程と、第1型41と第2型46とでセパレータ単体16を挟む工程と、第1ゲート54を通じて表側キャビティ50へシリコーンゴム59を射出して表側成形層32を成形する工程と、表側成形層32が軟らかいうちに第2型46を第3型47に交換する工程と、第2ゲート46および連通路74を通じて裏側キャビティ71へシリコーンゴム59を射出して裏側成形層34を成形する工程とからなる。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 0 1 3 8 7 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 港 区 南 青 山 二 丁 目 1 番 1 号

氏 名

本 田 技 研 工 業 株 式 会 社